

Секция 8. Химическая технология полимерных материалов

Анализ литературных данных показал, что самыми популярными методами деструкции отходов из полилактида с целью получения мономера является гидролиз и его разновидности и термическая деполимеризация (табл. 1).

Список литературы

1. Rafael Auras. Loong-Tak Lim, Susan E.M. Selke, Hideto Tsuji. *Poly(lactic acid): synthesis, structures, properties, processing, and applications*, 2010.– P.499.
2. *Bio-based Building Blocks and Polymers in the World*. Nova-Institut GmbH., 2015.– Vol.12.–

Последнее направление считается более перспективным, так как позволяет получать мономер без введения дополнительных реагентов и сократить число стадий его очистки и выделения.

P.1–24.

3. Erwin T.H. Vinka, Karl R. Rabagob, David A. Glassnerb, Patrick R. Gruber. // *Polymer Degradation and Stability*, 2003.– Vol.80.– P.403–419.

ОКИСЛЕНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА

Т.А. Прокопьева

Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.И. Бондалетова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, tanya7091993@mail.ru*

Нефтеполимерные смолы (НПС) – низкомолекулярные термопластичные полимеры, получаемые полимеризацией жидких продуктов пиролиза нефтепродуктов и используемые, в основном, как вещества, повышающие клейкость, водостойкость, химстойкость в клеях, красках, чернилах и других материалах. Наряду с достоинствами нефтеполимерные смолы, не содержащие в своем составе функциональных групп, кроме ненасыщенных связей, имеют и недостатки, главные из которых – низкая адгезия и высокая окисляемость, и, следовательно, отсутствие требуемого комплекса свойств, что существенно сужает область их практического использования [1].

Для обеспечения высоких прочностных характеристик нефтеполимерные смолы модифицируют, путем введения функциональных групп, способных улучшать свойства НПС и увеличивать скорость формирования покрытий. Модификация нефтеполимерных смол может осуществляться взаимодействием с карбоновыми кислотами и их ангидридами, а также путем окисления смолы кислородом воздуха, перекисью водорода и озонированием.

В качестве объекта исследования выбрана нефтеполимерная смола на основе фракции C_5 , полученная полимеризацией непредельных соединений фракции под действием каталитической системы $TiCl_4 - Al(C_2H_5)_2Cl$.

Целью работы является исследование модификации НПС на основе фракции C_5 пероксидом водорода H_2O_2 в условиях межфазного катализа. В качестве катализатора использовали молибдат аммония $(NH_4)_2(MoO_4)$.

Модификацию (окисление) проводили пероксидом водорода (7% от массы смолы) в условиях межфазного катализа: 0,05% $(NH_4)_2MoO_4$ от массы реакционной смеси и 1% $(C_4H_9)_4NJ$ от массы органической части. Пероксид водорода вносили при температуре 40 °С с помощью капельной воронки. Далее синтез вели при температуре 80 °С в течение 90 минут. Выделение модифицированной смолы, после отмывки неорганической части водой, проводили удалением непрореагировавших углеводородов при пониженном давлении.

Химические показатели модифицированной смолы представлены в таблице 1.

По данным таблицы мы видим, что значения кислотного и эпоксидного чисел увеличиваются, а бромного уменьшаются. Снижение бромного числа говорит о том, что окисление идет по двойным связям. Значение кислотного

Таблица 1. Химические показатели

Показатель	НПС _{C₅}	ОНПС _{C₅}
Кислотное число, мг/г	4,3	6,4
Бромное число, г/100 г	35,3	34,8
Эпоксидное число, %	0,1	0,5

Таблица 2. Технические характеристики покрытия

НПС	Адгезия, МПа	Прочность при изгибе, мк	Прочность при ударе, см	Твердость, кг
НПС _{С5}	11,5	1	5	0,2
ОНПС _{С5}	16,0	1	5	0,2

числа НПС_{С5} (исходная смола), равное 4,3 мг/г, свидетельствует о том, что данная смола при хранении окислялась. В связи с этим ИК-спектры образцов, снятые для доказательства проведенной модификации, оказались недостаточно информативными.

Синтезированные смолы растворимы в ароматических углеводородах и методом полива были получены покрытия на металлических и алюминиевых подложках, толщиной 10–20 мкм. Свойства покрытий, измеренные по стандарт-

ным методикам, представлены в таблице 2.

Из данной таблицы видно, что модифицированная смола имеет более высокие значения адгезии и хорошую эластичность.

Таким образом, проведенная модификация нефтеполимерной смолы, на основе фракции С₅, пероксидом водорода приводит к росту количества карбоксильных и эпоксидных групп. Улучшение свойств покрытий проявляется в росте адгезии (в 1,5 раза).

Список литературы

1. Думский Ю.В., Но Б.И., Бутов Г.М. *Химия и технология нефтеполимерных смол.* – М.: Химия, 1999. – 303с.
2. Лесняк В.П. *Синтез, модификация и применение нефтеполимерных смол на основе*

мономерсодержащих пиролизных фракций / Сб. трудов «Химические проблемы создания новых материалов и технологий». – Минск: Издательство БГУ, 2008. – С.204–245.

ВЫБОР УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЛАКТИДА ИЗ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЙ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

И.А. Прокудин, Д.А. Яковлев

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т.Н. Волгина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, prokudin0905@mail.ru

Одним из самых перспективных биоразлагаемых пластиков, отвечающему концепции устойчивого развития, является полимолочная кислота (ПМК), исходным сырьем для производства которой служит молочная кислота, получаемая из возобновляемых ресурсов – кукурузы, сахарного тростника и т.п.

ПМК используется для производства экологической тары и упаковки [1], а также для получения имплантатов [2], резорбируемых организмом человека и не требующих последующего их удаления. Объемы производства таких полимерных материалов (как и объемы образующихся после их использования отходов) огромны и с каждым годом увеличиваются, а методы их утилизации и переработки зачастую дороги и малоэффективны.

В настоящее время радикальным решением проблемы полимерных отходов является

разработка способов производства мономеров путем деструкции непригодных к использованию полимеров. Реализация этого направления позволит снизить объемы потребления растительного сырья, что сделает производство ПМК экономически более выгодным по сравнению с существующими способами за счет сокращения этапов производства ПМК.

Целью данной работы было определить оптимальные параметры получения D-, L- или D,L-лактида при деполимеризации высокомолекулярной полимолочной кислоты в присутствии катализатора.

Синтез осуществляли на лабораторной установке для вакуумной перегонки в течении 30–60 минут. Молекулярная масса ПМК составляла 120000–13000 а.е.м. Регулируемыми параметрами являлись давление (Р) и соотношение полимер/катализатор. Идентификацию продукта